

25.07.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 12 SEP 2003

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 7月26日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-218213
[ST. 10/C]: [JP2002-218213]

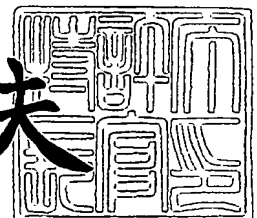
出 願 人
Applicant(s): NOK株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 1408356

【提出日】 平成14年 7月26日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 F16J 15/16

【発明の名称】 シールリング

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県つくば市和台 2 5 番地 エヌオーケー株式会社
筑波技術研究所 内

【氏名】 中岡 真哉

【発明者】

【住所又は居所】 福島県二本松市宮戸 3 0 番地 エヌオーケー株式会社
内

【氏名】 江口 信行

【発明者】

【住所又は居所】 福島県二本松市宮戸 3 0 番地 エヌオーケー株式会社
内

【氏名】 上瀧 直弘

【特許出願人】

【識別番号】 000004385

【氏名又は名称】 エヌオーケー株式会社

【代表者】 鶴 正登

【代理人】

【識別番号】 100085006

【弁理士】

【氏名又は名称】 世良 和信

【電話番号】 03-5643-1611

【選任した代理人】

【識別番号】 100106622

【弁理士】

【氏名又は名称】 和久田 純一

【電話番号】 03-5643-1611

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 066073

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706388

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 シールリング

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同心的に相対回転自在に組付けられる 2 部材のうち、一方の部材に設けられた環状溝の非密封対象流体側の側壁面をシールする第 1 シール部と、

前記 2 部材のうち、他方の部材表面をシールする第 2 シール部と、

を備え、これらのシール部によって、前記 2 部材間の環状隙間をシールするシールリングであって、

リング本体には周方向の一ヶ所にて分離された分離部が設けられたシールリングにおいて、

前記第 1 シール部には、前記環状溝の非密封対象流体側の側壁面に線状に当接する線接触部が、前記分離部の一方側から他方側まで全周にわたって連続的に設けられ、

前記分離部の一方側に設けられた線接触部と、該分離部の他方側に設けられた線接触部とは、径方向に離れて設けられていることを特徴とするシールリング。

【請求項 2】

前記分離部の一方側に設けられた線接触部と、該分離部の他方側に設けられた線接触部とは、径方向に投影した場合に重なる領域を有することを特徴とする請求項 1 に記載のシールリング。

【請求項 3】

前記分離部の一方側に設けられた線接触部と、該分離部の他方側に設けられた線接触部と、該一方側の線接触部と該他方側の線接触部との間のリング本体と、前記環状溝の非密封対象流体側の側壁面とによって形成される空間の、径方向の断面の断面積の大きさにより、漏れ量を調整することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のシールリング。

【請求項 4】

前記線接触部は、リング本体の側面から、前記環状溝の非密封対象流体側の側

壁面に向かって突出した略山状の形状をなすことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のシールリング。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、互いに相対回転自在に設けられた 2 部材間の環状隙間をシールするためのシールリングに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種のシールリングは、たとえば、自動車の自動変速機等の油圧装置に用いられている。

【0003】

以下、図 14, 15 を参照して、従来技術に係るシールリングについて説明する。

【0004】

図 14 は従来技術に係るシールリングの平面的模式図であり、図 15 は従来技術に係るシールリングの装着した状態を示す模式的断面図である。

【0005】

図示のシールリング 100 は、軸孔が設けられたハウジング 200 と、この軸孔に挿入された軸 300 との間の環状隙間をシールするためのものであり、軸 300 に設けられた環状溝 301 に装着されて使用されるものである。

【0006】

シールリング 100 は樹脂材料から形成されるもので、軸 300 に設けられた環状溝 301 の側壁面をシールするための第 1 シール部 101 と、ハウジング 200 に設けられた軸孔の内周面をシールするための第 2 シール部 102 と、を備えている。

【0007】

そして、密封対象流体側 O から非密封対象流体側 A に向けて、図 15 中矢印 P 方向に圧力がかかると、シールリング 100 は非密封対象流体側 A に押圧される

ため、第1シール部101は環状溝301の側壁面を押圧し、また、第2シール部102は環状溝301に対向するハウジング200に設けられた軸孔の内周面を押圧し、それぞれの位置でシールする。

【0008】

このようにして、密封流体の非密封対象流体側Aへの漏れを防止していた。

【0009】

ここで、密封流体は、例えば潤滑油であり、特に自動車の変速機に利用される場合にはATFを指している。

【0010】

また、シールリング100のリング本体には、図14に示すように、周方向の一ヶ所に組み込み性の向上等を目的として分離部S0が設けられている。

【0011】

このような分離部S0の形態として様々なものが知られているが、周囲温度の変化によっても好適に対応することのできるものとして、図16に示したように、2段ステップ状にカットされた、特殊ステップカットが知られている。

【0012】

この特殊ステップカットによれば、円周方向に垂直な面同士が円周方向に対して隙間を有しつつ、密封対象流体側と非密封対象流体側とを遮断する構成であるために、リング本体が熱によって膨張したとしても、密封状態を維持しつつ隙間の分だけ寸法の変化量を吸収できるため、周囲の温度変化に対しても密封性能を維持することができる。

【0013】

以下、この特殊ステップカットの分離部S0について、図16、17を参照して説明する。図16は分離部の様子を示す模式的斜視図であり、図17は分離部をそれぞれ引き離した状態を示す模式的斜視図である。

【0014】

分離部S0においては、リング本体が分離されることにより、互いに係合し合う、一方の分離端部（以下、第1分離端部104と称する）と他方の分離端部（以下、第2分離端部105と称する）とに分けられる。

【0015】

そして、分離部 S0 の外周側において、第 1 分離端部 104 には、互いに隣接した円弧状凸部としての凸部 141 と円弧状凹部としての凹部 142 が設けられており、一方、第 2 分離端部 105 には、上記凸部 141 に係合される円弧状凹部としての凹部 151 と、上記凹部 142 に係合される円弧状凸部としての凸部 152 とがそれぞれ隣接して設けられている。

【0016】

ここで、説明の便宜のために、凸部 141 を形成する壁面（外壁面）のうち、最も先端の面を第 1 面 141a、第 1 シール部 101 に平行かつ内部側の密着面を第 2 面 141b、第 2 シール部 102 と同心的かつ内部側の密着面を第 3 面 141c とする。

【0017】

また、凹部 142 を形成する壁面のうち、周方向に垂直な面を第 4 面 142a、第 1 シール部 101 に平行かつ内部側の密着面を第 5 面 142b、第 2 シール部 102 と同心的かつ内部側の密着面を第 6 面 142c とする。

【0018】

なお、第 2 面 141b と第 5 面 142b は、同一面上にあるが、説明の便宜のため、別々の名称とする。また、第 1 分離端部 104 の基準となる面を基準面 143 とする。

【0019】

また、第 2 分離端部 105 側についても同様に、凸部 152 を形成する壁面（外壁面）のうち、最も先端の面を第 11 面 152a、第 1 シール部 101 に平行かつ内部側の密着面を第 12 面 152b、第 2 シール部 102 と同心的かつ内部側の密着面を第 13 面 152c とする。

【0020】

さらに、凹部 151 を形成する壁面のうち、周方向に垂直な面を第 14 面 151a、第 1 シール部 101 に平行かつ内部側の密着面を第 15 面 151b、第 2 シール部 102 と同心的かつ内部側の密着面を第 16 面 151c とする。

【0021】

なお、第12面152bと第15面151bは、同一面上にあるが、説明の便宜のため、別々の名称とする。また、第2分離端部105の基準となる面を基準面153とする。

【0022】

そして、シールリング100を装着した状態においては、円周方向の壁面同士、すなわち、軸方向および径方向への相対移動を規制する合わせ面として、第2面141bと第15面151b、第5面142bと第12面152b、第3面141cと第16面151c、および第6面142cと第13面152cは、それぞれ密着する状態となる。

【0023】

一方、円周方向に垂直な方向の壁面であって対向する壁面同士、すなわち、周方向への相対移動を可能とする合わせ面として、第4面142aと第11面152a、第1面141aと第14面151a、および当接部としての基準面143と基準面153は、それぞれ隙間T0を有するように対向して配置される。

【0024】

このように特殊ステップカットにおける装着時においては、円周方向の壁面同士がそれぞれ密着するため、密封流体の漏れを防止することができる。

【0025】

また、円周方向に垂直な方向の壁面同士は、対向して隙間T0が設けられているので、シールリングとハウジングの材質の違いによる線膨張係数の差異によって、シールリングが円周方向に相対移動したとしても、隙間の分だけ変化量を吸収できるため、周囲の温度変化に対しても好適にシール性能を維持することができる。

【0026】

以上のようなシールリング100においては、特に軸300がアルミニウム合金等の軟質材であるような場合に、シールリング100と軸300との相対回転による、第1シール部101と環状溝301の側壁面との間の摺動によって、特に、環状溝301の側壁面が摩耗してしまっていた。

【0027】

これは、第1シール部101と環状溝301の側壁面との間には、潤滑油による潤滑膜が形成されにくいためであり、特に、潤滑油中に存在する異物がこれらの間にかみ込まれたり、摩耗粉の蓄積などが生じる場合には摩耗が激しくなっていた。また、シールリング100が高圧力・高回転下で使用された場合にも、シールリング100と軸300との相対回転により、第1シール部101と環状溝301の側壁面とが高温となってしまう、シールリング100が溶解してしまうこともある。

【0028】

このような摩耗を低減させるための技術として、密封流体である潤滑油を第1シール部101と環状溝301の側壁面との間に供給させるための溝を設けることによって、潤滑膜を形成させて耐摩耗性を向上させる技術が知られている（例えば、特開平9-96363号公報）。

【0029】

図18は従来技術に係るシールリングの模式図であり、(a)は模式的一部分面図、(b)は(a)のbb断面図、(c)は(a)のI方向から見た側面図である。

【0030】

すなわち、図18に示すように、第1シール部101に密封対象流体側Oと非密封対象流体側Aとを連通するための連通溝101aを設けることによって、密封対象流体側Oの潤滑油を連通溝101aに漏れさせるようにして、第1シール部101が環状溝301の側壁面に対して摺接した際に、これらの間に潤滑膜を形成させてシール面の潤滑状態を改善して耐摩耗性の向上を図ったものである。

【0031】

また、上記連通溝101aを設けることにより、潤滑膜の形成だけでなく、潤滑油中に存在する異物や摩耗により生じた摩耗粉が、第1シール部101と環状溝301の側壁面との間にかみ込まれないように非密封対象流体側Aに排出させる機能を持たせることにより、また、潤滑膜の形成によりシール面を冷却することにより、より一層耐摩耗性の向上を図ったものである。

【0032】

一般的には、連通溝 101a の断面形状は、矩形 ($\alpha = 90^\circ$) であるが、特開平 9-96363 号公報では、成形時に生じるバリの除去を考慮して、特に、 $\alpha = 90^\circ$ を越えて 180° 未満、好ましくは $120^\circ \sim 135^\circ$ と記載されている。

【0033】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような従来技術の場合には、下記のような問題が生じる場合がある。

【0034】

上述したシールリングにおいては、シール性能を維持するためには、連通溝 101a からの潤滑油のリーク量がある程度に抑える必要があり、そのためには、溝幅や溝の深さをできるだけ小さくしなければならない。

【0035】

従って、連通溝 101a を設けることによって耐摩耗性が向上するとはいうものの、完全に摩耗を防止するものではないため、経時的に摩耗が進行することによって連通溝 101a の深さは徐々に小さくなり、異物等の排出能力（コンタミ排出能力）や潤滑膜の形成能力は経時的に低下する。

【0036】

そして、さらに摩耗が進行すると、連通溝 101a への経路が遮断されて、連通溝 101a への潤滑油の供給がなされなくなって、異常摩耗が生じてしまうという不具合が発生する可能性がある。

【0037】

この点について、図 19 を参照して説明する。図 19 は従来技術に係るシールリングについて、長期使用により摩耗が進行した状態を示す模式的断面図である。

【0038】

図 19 に示すように、環状溝 301 の側壁面は、第 1 シール部 101 が摺接される部分のみが摩耗するため、摩耗した分だけ、シールリング 100 は、環状溝 301 の側壁面の元の位置よりも内部側へと押し込まれていくことになる。

【0039】

従って、連通溝101aの底面が、環状溝301の側壁面の摩耗されていない面まで達すると、図19中矢印Xに示すように、連通溝101aへの経路が遮断されることになり、潤滑油の供給がなされなくなるのである。

【0040】

実際、本発明者の検討の結果、このようなシールリングを用いても、環状溝301の側壁面の摩耗の発生が散見され、これは、潤滑油中に存在する異物が摺動面間に介在することで、軟質金属の側壁面が摩耗することがわかった。

【0041】

また、図20、21に示すように、断面形状を台形にしたシールリング400も知られている。

【0042】

このシールリング400は、摺動フリクションを低減させるために、シール部402が線接触となる目的で構成されたものであり、環状溝301の上端縁でシール部402を形成する。

【0043】

そして、このシールリング400の場合には、環状溝の側壁面が、図に示すように、溝底に対して垂直の場合であっても、また、溝底に対して傾斜している場合であっても、シール部402は環状溝の上端縁で線接触するように形成される。

【0044】

このシールリング400の場合には、環状溝の側壁面が傾斜しているかいないかの有無に拘わらず、特殊ステップカットにおける凸部と凹部との間の隙間Zからリークが発生してしまう。また、環状溝の傾き角度によって、リーク量が変わるため、安定したリーク特性が得られないという問題もある。

【0045】

また、このシールリングにおいて、軸に軟質金属が適用された場合には、軸溝側面の摩耗量は少ないが、そのリーク量は、隙間T0により変化し、シールリングの外径の寸法公差とハウジング穴径の寸法公差によっては、隙間 $T0 = 0.2$

～0.6mm程度の幅となり、その場合のリーク量は、 $200 \sim 500 \text{ cc/min}$ ($0.2 \sim 0.5 \text{ l/min}$) 程度となる場合がある。

【0046】

一般的な特殊ステップカットの分離部を有するシールリングのリーク量は、 100 cc/min (0.1 l/min) 以下であり、このような場合には、リーク量が過大なため、通常の油圧ポンプ容量では対応することが難しくなる。

【0047】

また、このような場合に、油圧ポンプ容量を大きくして対応しても、油圧ポンプで生じる損失が大きくなってしまう。つまり、燃費が低下するという問題が発生してしまう。

【0048】

本発明は上記の従来技術の課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、回転摺動フリクションの低減を図りつつ、リーク量の低減を図り、長期にわたって安定したシール性能を維持する品質性に優れたシールリングを提供することにある。

【0049】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明にあっては、
同心的に相対回転自在に組付けられる2部材のうち、一方の部材に設けられた環状溝の非密封対象流体側の側壁面をシールする第1シール部と、
前記2部材のうち、他方の部材表面をシールする第2シール部と、
を備え、これらのシール部によって、前記2部材間の環状隙間をシールするシールリングであって、
リング本体には周方向の一ヶ所にて分離された分離部が設けられたシールリングにおいて、
前記第1シール部には、前記環状溝の非密封対象流体側の側壁面に線状に当接する線接触部が、前記分離部の一方側から他方側まで全周にわたって連続的に設けられ、
前記分離部の一方側に設けられた線接触部と、該分離部の他方側に設けられた線

接触部とは、径方向に離れて設けられていることを特徴とする。

【0050】

第1シール部を、環状溝の非密封対象流体側の側壁面に線状に接触する線接触部としているので、摺動部の受圧面積を減らすことができる。従って、回転摺動フリクションの低減を図ることができ、また、仮に摺動部に異物が入り込んだとしても容易に排出させることができる。

【0051】

さらに、線接触部が分割部において径方向に離れて設けられていることにより形成される隙間の大きさにより、密封対象流体の漏れ量（リーク量）を制御することが可能となる。

【0052】

ここで、線接触部が分割部において径方向に離れて設けられていることにより形成される隙間とは、分離部の一方側に設けられた線接触部と、他方側に設けられた線接触部と、一方側の線接触部と該他方側の線接触部との間のリング本体の側面と、環状溝の非密封対象流体側の側壁面とによって形成される空間であり、この空間の径方向の断面の断面積の大きさを調整することにより、リーク量を調整することができる。

【0053】

この空間が形成されるためには、分離部の一方側に設けられた線接触部と、他方側に設けられた線接触部とは、径方向に投影した場合に重なる領域を有することとなる。

【0054】

この径方向に投影した場合に重なる領域を周方向に所定の長さとするることにより、前記空間を柱状とすることができ、すなわち、リーク経路が柱状となり、リーク経路の通油抵抗を大きくすることができる。従って、リーク量をより抑制することができる。

【0055】

さらに、分離部の一方側に設けられた線接触部と、他方側に設けられた線接触部との径方向に投影した場合に重なる領域の周方向の長さを調整することにより

リーク量を制御することができる。

【0056】

また、線接触部が径方向に投影した場合に重なる領域を有しない場合、すなわち、分離部において、それぞれ周方向の分割端部まで設けられていない場合でも、分離部の一方側と他方側との線接触部が径方向に離れていれば、空間が形成されリーク経路は形成されるので、リーク量を調整することはできる。

【0057】

また、線接触部は、シールリング本体の側面から、環状溝の非密封対象流体側の側壁面に向かって突出した略山状の形状をなすことも好適である。ここで、シールリング本体とは、分離部を含んでいる。

【0058】

上述したような分離部（合い口形状）の例としては、特殊ステップカットやステップカットを挙げることができる。

【0059】

ここで、特殊ステップカットとは、シールリングにおける2つのシール面のいずれにもステップ状の分離部が形成される分離構造である。そして、分離部には、円周方向に伸びる分離面が含まれており、その分離端縁が、環状溝の非密封対象流体側の側壁面側に対するシール面において、ステップ状の分離部の一部として形成される。

【0060】

一方、ステップカットとは、シールリングにおける2つのシール面のうち環状溝の非密封対象流体側の側壁面側に対するシール面側にステップ状の分離部が形成される分離構造である。そして、分離部には、円周方向に伸びる分離面が含まれており、その分離端縁が、ステップ状の分離部の一部として形成される。

【0061】

【発明の実施の形態】

以下に図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらの

みに限定する趣旨のものではない。

【0062】

(第1の実施の形態)

図1～図5を参照して、本発明の第1の実施の形態に係るシールリングについて説明する。図1は本発明の第1の実施の形態に係るシールリングの平面図、図2は本実施の形態に係るシールリングの装着した状態を示す一部破断斜視図、図3は図1に示すシールリングのA-A断面図、図4は図1に示すシールリングのB-B断面図、図5は図4のC部拡大図である。

【0063】

シールリング1は、軸孔が設けられたハウジング80と、この軸孔に挿入された軸70との間の環状隙間をシールするためのものであり、軸70に設けられた環状溝71に装着されて使用されるものである。

【0064】

そして、シールリング1は樹脂材料から形成されるもので、軸70に設けられた環状溝71の側壁面72をシールするための第1シール部4と、ハウジング80に設けられた軸孔の内周面81をシールするための第2シール部3と、を備えている。

【0065】

そして、密封対象流体側Oから非密封対象流体側Aに向けて、図3中矢印P方向に圧力がかかると、シールリング1は非密封対象流体側Aに押圧されるため、第1シール部4は環状溝71の側壁面72を押圧し、また、第2シール部3は環状溝71に対向する軸孔の内周面81を押圧し、それぞれの位置でシールする。

【0066】

このようにして、密封流体の非密封対象流体側Aへの漏れを防止していた。

【0067】

ここで、密封流体は、例えば潤滑油であり、特に自動車の変速機に利用される場合にはATFを指している。

【0068】

また、シールリング1のリング本体には、図に示すように、周方向の一ヶ所に

組み込み性の向上等を目的として分離部 2 が設けられている。

【0069】

このような分離部 2 の形態として様々なものが知られているが、本実施の形態においては、リーク量が少なく、周囲温度の変化によっても好適に対応することのできるものとして、図示のように、2 段ステップ状にカットされた特殊ステップカットを採用した。すなわち、図示のように、第 1 シール部 4 側と第 2 シール部 3 側のいずれにも、ステップ状の分離部が形成されている。

【0070】

この特殊ステップカットは、従来技術の項で説明したように、分離された部分を介して一方の側の外周側に、凸部 2 1 と凹部 2 2 を左右（円周方向）一対に備え、他方の側にも凹部 2 4 と凸部 2 3 を左右一対に備えるものである。そして、凸部 2 1 と凹部 2 4 が嵌合し、凹部 2 2 と凸部 2 3 が嵌合するように構成されている。

【0071】

この特殊ステップカットによれば、円周方向に垂直な面同士が円周方向に対して隙間（図 2 中、凸部 2 1 の先端面とこれに対向する凹部 2 4 の対向面によって形成される隙間 2 7、及び凸部 2 3 の先端面とこれに対向する凹部 2 2 の対向面によって形成される隙間 2 8、及び内周側の隙間 2 9）を有しつつ、密封対象流体側 O と非密封対象流体側 A とを遮断する構成である。

【0072】

つまり、凸部 2 1 と凹部 2 4 は、第 2 シール部 3 と同心的な分離面 2 5 において摺接し、かつ軸に垂直な分離面 2 6 においても摺接するように構成されている。これにより、上述のような隙間 2 7、隙間 2 8 及び隙間 2 9 を有していても、第 2 シール部 3 及び第 1 シール部 4 のいずれも分離部 2 によってシール面が途切れてしまう部分はない。

【0073】

従って、リング本体が熱によって膨張して、隙間 2 7、隙間 2 8 及び隙間 2 9 の間隔に変動が生じたとしても、密封状態を維持しつつ隙間の分だけ寸法の変化量を吸収できるため、周囲の温度変化に対しても密封性能を維持することができ

る。

【0074】

そして、本実施の形態に係るシールリング1において、第1シール部4は、環状溝71の側壁面72に線状に接触する線接触部41により構成されている。

【0075】

線接触部41は、シールリング1において分離部2が形成されていない領域においては、第2シール部3の非密封対象流体側Aから環状溝71の側壁面72側であって内径側（溝底側）に向かって傾斜する傾斜面42と、シールリング1の内周側であって非密封対象流体側Aである角部から環状溝71の側壁面72側であって外径側（溝の開口部側）に向かって傾斜する傾斜面43とにより形成される山状形状部（突出部）により構成されている。

【0076】

また、線接触部41は、凸部21において、第2シール部3の非密封対象流体側Aから環状溝71の側壁面72側であって溝底側に向かって傾斜する傾斜面42と、凸部21の分離面25の非密封対象流体側Aである角部47から外径側に延びて形成される、凸部21の非密封対象流体側A端面48から環状溝71の側壁面72側であって外径側に向かって傾斜する傾斜面44とにより形成される山状形状部（突出部）により構成されている。

【0077】

また、線接触部41は、凹部24においては、凹部24の分離面25の非密封対象流体側Aである角部47から環状溝71の側壁面72側であって内径側に向かって傾斜する傾斜面45と、凹部24の内周側であって非密封対象流体側Aである角部から環状溝71の側壁面72側であって外径側に向かって傾斜する傾斜面46とにより形成される山状形状部（突出部）により構成されている。

【0078】

ここで、説明の便宜上、凸部21に設けられた線接触部41を線接触部41a、凹部24に設けられた線接触部41を線接触部41b、シールリング1において分離部2が形成されていない領域に設けられた線接触部41を線接触部41cとして説明する。

【0079】

そして、線接触部 41a, 41b, 41c は、第1シール部 4 において、連続的に設けられており、図に示すように、分離部 2 において線接触部 41a, 41b は、径方向に離れて設けられることにより、線接触部 41a, 41b 間でリーク経路 R を形成している。

【0080】

ここで、図 3 を用いて、シールリングの分割部における線接触部の断面形状について説明する。

【0081】

図 3 において、線接触部 41a, 41b 間の径方向の長さを a 、凸部 21 の非密封対象流体側 A 端面 48 の径方向長さを b 、線接触部 41 から凸部 21 の非密封対象流体側 A 端面 48 までの軸方向の長さを c 、寸法 a 及び c により決定される断面部を S 、第2シール部 3 から線接触部 41a (または線接触部 41b) までの径方向の長さを l 、軸に垂直な面に対して傾斜面 42 がなす角度を $\theta 1$ 、軸に垂直な面に対して傾斜面 43 がなす角度を $\theta 2$ 、としている。

【0082】

そして、寸法 a 及び c により決定される断面部 S は、線接触部 41a, 41b と凸部 21 の非密封対象流体側 A 端面 48 と環状溝 71 の側壁面 72 とにより形成される空間の径方向の断面であり、すなわち、分離部 2 において線接触部 41a, 41b が径方向に離れて設けられることにより形成されるリーク経路の断面である。従って、この断面部 S の面積を適宜調整することにより、リーク量を制御することが可能となる。

【0083】

断面部 S の面積を調整するということは、すなわち、寸法 a 及び c を調整することである。

【0084】

寸法 a 及び c はリーク量を低減する観点からは小さい方が望ましいが、小さすぎると密封対象流体中の異物が通過することができなくなる。

【0085】

従って、寸法 a 及び c は、0.1～0.5 mm、好ましくは、0.15～0.3 mm が適当である。また、異物の通過しやすさと、リーク量の低減とを考慮すると、寸法 a と寸法 c とを略等しくすることが望ましい。

【0086】

また、寸法 a を寸法 b よりも若干大きくして、リーク経路側面にテーパをつけることによって、成形時の離型性を良好にしている。

【0087】

また、寸法 l は、軸とシールリングとの相対回転によって生じる引き摺りトルクを低減する上では小さいことが望ましいが、小さすぎると、線接触部 41 において、環状溝 71 の側壁面 72 に当接せずにハウジング 80 の軸孔と軸 70 との間の環状隙間に位置してしまう可能性があり、すなわち、シールリング側面と、環状溝 71 の側壁面 72 との線接触部分に隙間が生じてしまい、リーク量が増大する虞がある。

【0088】

従って、ハウジング内径寸法を H、軸外径寸法を J、 $j = 0.1 \sim 0.3 \text{ mm}$ とした場合に、

$$l = H - J + j$$

程度とするのが適当である。

【0089】

また、シールリングが密封対象流体の圧力によりねじれて変形してしまう虞がある。シールリング側面の角度 $\theta 1$ 及び $\theta 2$ が小さすぎると、シールリングが密封対象流体の圧力によりねじれて変形してしまった場合に、線接触状態を保てなくなることが考えられる。また、シールリング側面の角度 $\theta 1$ 及び $\theta 2$ が大きすぎる場合には、シールリングの断面積が減少してしまうので、シールリングの成形が困難となってしまう。

【0090】

従って、角度 $\theta 1$ 及び $\theta 2$ は、5～20 度とすることが望ましい。

【0091】

ここで、図 5 は図 4 の C 部の拡大図であり、線接触部 41 を拡大したものであ

る。図に示すように、線接触部 41 の先端は径方向に所定の幅を持ち、その幅 $1s$ は、リーク量抑制と異物排出性を考慮して、 $0.05 \sim 0.3 \text{ mm}$ 、好ましくは、 $0.1 \sim 0.2 \text{ mm}$ とするとよい。また、線接触部 41 の両端の $R0.1$ 以下に面取りされていることが好ましい。

【0092】

本実施の形態では、図 1, 2 に示すように、シールリング 1 において分離部 2 が形成されていない領域から凹部 24 にかけて、線接触部 41 はリング側面の外周側に位置する線接触部 41c から内周側に位置する線接触部 41b へ移行する移行部 41d を経て設けられているが、これに限らず、凸部 21 と凹部 24 とに設けられた線接触部 41a, 41b が周上で重ならない、すなわち径方向に離れた状態で、線接触部 41a, 41b が、凸部 21 から凹部 24 まで全周にわたって連続的に設けられていればよく、移行部の位置や形状、また移行部の有無は問わない。

【0093】

また、本実施の形態では、凸部 21 と凹部 24 とにおいて、それぞれ周方向の分割端部まで線接触部 41 が設けられることにより、径方向に投影した場合に凸部 21 と凹部 24 とに設けられた線接触部 41a, 41b がそれぞれ重なるようにしているが、これに限るものではない。

【0094】

すなわち、凸部 21 と凹部 24 とにおいて、それぞれ周方向の分割端部まで線接触部が設けられていなくてもよく、分離部 2 の断面形状において、リーク経路を構成する断面部 S が形成されていればよい。また、径方向に投影した場合に凸部 21 と凹部 24 とに設けられた線接触部が重ならなくても、凸部 21 と凹部 24 とに設けられた線接触部が径方向に離れていれば、リーク経路は形成されるので、断面部 S が形成されたものとして、断面部 S を調整することにより、リーク量を制御可能である。

【0095】

ここで、離型性の向上のため、図 6 ~ 8 に示すように、内周側に径方向の面が平坦となる平坦面 M を設けてもよい。

【0096】

図6は離型性を向上させたシールリング1Aを示す平面図、図7は図6に示すシールリング1AのD-D断面図、図8は図6に示すシールリング1AのE-E断面図である。

【0097】

離型時に、この平坦面Mに離型用の突き出しピンを当接させることにより、線接触部41を構成する傾斜面に突き出しピンが当接することがないので、シールリングの形状を損なうことなく離型することが可能となる。

【0098】

また、シールリング1を構成する材料としては、耐熱性樹脂と充填材からなる樹脂組成物を適用することができる。

【0099】

ここで、耐熱樹脂としては、例えば、ポリシアノアリアルエーテル系樹脂(PEN)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)樹脂等の芳香族ポリエーテルケトン樹脂、芳香族系熱可塑性ポリイミド樹脂、ポリアミド4-6系樹脂、ポリフェニレンサルファイド系樹脂、ポリテトラフロロエチレン系樹脂などの耐熱性、耐燃性、耐薬品性に優れ、優れた機械的性質を示す樹脂が挙げられる。

【0100】

なお、充填材は、材料の機械的強度の向上、耐摩耗性の向上、低摩擦特性の付与等を目的に配合されるものであり、特に限定されるものではない。

【0101】

このように構成されるシールリングにおいては、第1シール部4を、環状溝71の側壁面72に線状に接触する線接触部としているので、摺動部の受圧面積を減らすことができる。従って、回転摺動フリクションの低減を図ることができ、また、仮に摺動部に異物が入り込んだとしても容易に排出させることができる。

【0102】

さらに、線接触部が分割部において径方向に離れて設けられていることにより形成される隙間の大きさにより、リーク量を制御することが可能となる。

【0103】

線接触部が分割部において径方向に離れて設けられていることにより形成される隙間の大きさとは、上述した断面部 S であり、すなわち寸法 a 及び c を調整することにより、リーク量を制御することができる。

【0104】

ここで、寸法 a 及び c の寸法公差は、 ± 0.05 mm 程度と小さく、寸法のバラツキによるリーク量の変動を少なくすることができる。

【0105】

さらに、線接触部を径方向に投影した場合に凸部 21 と凹部 24 とに設けられた線接触部 41a, 41b がそれぞれ重なるように設けることにより、線接触部 41a, 41b と凸部 21 の非密封対象流体側 A 端面 48 と環状溝 71 の側壁面 72 とにより形成された空間が柱状となり、すなわち、リーク経路 R が柱状となり、この領域の通油抵抗を大きくすることができるので、よりリーク量を低減させることが可能となる。

【0106】

また、この領域、すなわち線接触部を径方向に投影した場合に凸部 21 と凹部 24 とに設けられた線接触部 41a, 41b が重なる周方向の長さを調整することにより、リーク量を制御することができる。

【0107】

例えば、従来技術の項で図 20, 21 に示したシールリング 400 に対して同等のリーク経路断面積を設定した場合においても、リーク量をより少なくすることが可能となる。

【0108】

(第 2 の実施の形態)

図 9 ～ 図 13 を参照して、本発明の第 2 の実施の形態に係るシールリングについて説明する。図 9 は本発明の第 2 の実施の形態に係るシールリングの平面図、図 10 は本実施の形態に係るシールリングの装着した状態を示す一部破断斜視図、図 11 は図 9 に示すシールリングの F-F 断面図、図 12 は図 9 に示すシールリングの G-G 断面図、図 13 は図 12 の H 部拡大図である。

【0109】

本実施の形態では、第1の実施の形態に係るシールリング1に対して、断面形状を略矩形状とし、断面略矩形状のシールリングの非密封対象流体側Aの側面に、環状溝71の側壁面72に線状に接触する線接触部を設けたものである。なお、第1の実施の形態と同様の構成部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【0110】

本実施の形態に係るシールリング1Bにおいて、第1シール部4は、断面略矩形状のシールリングの非密封対象流体側Aの側面から環状溝71の側壁面72に向かって突出して、側壁面72に線状に接触する線接触部41により構成されている。

【0111】

線接触部41は、シールリング1Bにおいて分離部2が形成されていない領域においては、第2シール部3の非密封対象流体側Aから内径側に長さ1の位置に、環状溝71の側壁面72に向かって突出する山状形状部により構成されている。

【0112】

また、線接触部41は、凸部21において、第2シール部3の非密封対象流体側Aから内径側に長さ1の位置に、環状溝71の側壁面72に向かって突出する山状形状部により構成されている。

【0113】

また、線接触部41は、凹部24においては、凹部24の分離面25の非密封対象流体側Aで、シールリングの非密封対象流体側A側面から突出する山状形状部により構成されている。

【0114】

ここで、説明の便宜上、凸部21に設けられた線接触部41を線接触部41a、凹部24に設けられた線接触部41を線接触部41b、シールリング1Bにおいて分離部2が形成されていない領域に設けられた線接触部41を線接触部41cとして説明する。

【0115】

そして、線接触部 41a, 41b, 41c は、第 1 シール部 4 において、連続的に設けられており、図に示すように、分離部 2 において線接触部 41a, 41b は、径方向に離れて設けられることにより、線接触部 41a, 41b 間でリーク経路 R を形成している。

【0116】

ここで、図 11 を用いて、シールリングの分割部における線接触部の断面形状について説明する。

【0117】

図 11 において、線接触部 41a, 41b 間の径方向の長さを a、凸部 21 の非密封対象流体側 A の側面において、内径側端部から線接触部 41a の山状形状の立ち上がり（側面と山状形状部との境界）までの端面 48 の径方向の長さを b、線接触部 41 から凸部 21 の非密封対象流体側 A の端面 48 までの軸方向の長さを c、寸法 a 及び c により決定される断面部を S、第 2 シール部 3 から線接触部 41a（または線接触部 41c）までの径方向の長さを l、としている。

【0118】

そして、寸法 a 及び c により決定される断面部 S は、線接触部 41a, 41b と凸部 21 の非密封対象流体側 A の端面 48 と環状溝 71 の側壁面 72 とにより形成される空間の径方向の断面であり、すなわち、分離部 2 において線接触部 41a, 41b が径方向に離れて設けられることにより形成されるリーク経路の断面である。従って、この断面部 S の面積を適宜調整することにより、リーク量を制御することが可能となる。

【0119】

断面部 S の面積を調整するということは、すなわち、寸法 a 及び c を調整することである。

【0120】

寸法 a 及び c はリーク量を低減する観点からは小さい方が望ましいが、小さすぎると密封対象流体中の異物が通過することができなくなる。

【0121】

従って、寸法 a 及び c は、0.1～0.5 mm、好ましくは、0.15～0.

3 mmが適当である。また、異物の通過しやすさと、リーク量の低減とを考慮すると、寸法 a と寸法 c とを略等しくすることが望ましい。

【0122】

また、寸法 a を寸法 b よりも若干大きくして、リーク経路側面にテーパをつけることによって、成形時の離型性を良好にしている。

【0123】

また、寸法 l は、軸とシールリングとの相対回転によって生じる引き摺りトルクを低減する上では小さいことが望ましいが、小さすぎると、線接触部 41 において、環状溝 71 の側壁面 72 に当接せずにハウジング 80 の軸孔と軸 70 との間の環状隙間に位置してしまう可能性があり、すなわち、シールリング側面と、環状溝 71 の側壁面 72 との線接触部分に隙間が生じてしまい、リーク量が増大する虞がある。

【0124】

従って、ハウジング内径寸法を H、軸外径寸法を J、 $j = 0.1 \sim 0.3 \text{ mm}$ とした場合に、

$$l = H - J + j$$

程度とするのが適当である。

【0125】

ここで、図 13 は図 12 の H 部の拡大図であり、線接触部 41 を拡大したものである。図に示すように、線接触部 41 の先端は径方向に所定の幅を持ち、その幅 l_s は、リーク量抑制と異物排出性を考慮して、 $0.05 \sim 0.3 \text{ mm}$ 、好ましくは、 $0.1 \sim 0.2 \text{ mm}$ とするとよい。また、線接触部 41 の両端の $R0.1$ 以下に面取りされていることが好ましい。

【0126】

また、線接触部 41 を構成する山状形状部の立ち上がりの角度 β は、離型性を考慮すると、 $90^\circ < \beta < 180^\circ$ 、好ましくは、 $95^\circ < \beta < 120^\circ$ が適当である。

【0127】

本実施の形態では、図に示すように、シールリング 1B において分離部 2 が形

成されていない領域から凹部 24 にかけて、線接触部 41 はリング側面の外周側から内周側へ移行する移行部 41d を経て設けられているが、これに限らず、凸部 21 と凹部 24 とに設けられた線接触部 41a, 41b が周上で重ならない、すなわち径方向に離れた状態で、線接触部 41a, 41b が、凸部 21 から凹部 24 まで全周にわたって連続的に設けられていればよく、移行部の位置や形状、また移行部の有無は問わない。

【0128】

また、本実施の形態では、凸部 21 と凹部 24 とにおいて、それぞれ周方向の分割端部まで線接触部 41 が設けられることにより、径方向に投影した場合に凸部 21 と凹部 24 とに設けられた線接触部 41a, 41b がそれぞれ重なるようにしているが、これに限るものではない。

【0129】

すなわち、凸部 21 と凹部 24 とにおいて、それぞれ周方向の分割端部まで線接触部が設けられていなくてもよく、分離部 2 の断面形状において、リーク経路を構成する断面部 S が形成されていればよい。また、径方向に投影した場合に凸部 21 と凹部 24 とに設けられた線接触部が重ならなくても、凸部 21 と凹部 24 とに設けられた線接触部が径方向に離れていれば、リーク経路は形成されるので、断面部 S が形成されたものとして、断面部 S を調整することにより、リーク量を制御可能である。

【0130】

また、シールリング 1B を構成する材料としては、耐熱性樹脂と充填材からなる樹脂組成物を適用することができる。

【0131】

ここで、耐熱樹脂としては、例えば、ポリシアノアリールエーテル系樹脂 (PEN)、ポリエーテルエーテルケトン (PEEK) 樹脂等の芳香族ポリエーテルケトン樹脂、芳香族系熱可塑性ポリイミド樹脂、ポリアミド 4-6 系樹脂、ポリフェニレンサルファイド系樹脂、ポリテトラフルオロエチレン系樹脂などの耐熱性、耐燃性、耐薬品性に優れ、優れた機械的性質を示す樹脂が挙げられる。

【0132】

なお、充填材は、材料の機械的強度の向上、耐摩耗性の向上、低摩擦特性の付与等を目的に配合されるものであり、特に限定されるものではない。

【0133】

このように構成されるシールリングにおいては、第1シール部4を、環状溝71の側壁面72に線状に接触する線接触部としているので、摺動部の受圧面積を減らすことができる。従って、回転摺動フリクションの低減を図ることができ、また、仮に摺動部に異物が入り込んだとしても容易に排出させることができる。

【0134】

さらに、線接触部が分割部において径方向に離れて設けられていることにより形成される隙間の大きさにより、リーク量を制御することが可能となる。

【0135】

線接触部が分割部において径方向に離れて設けられていることにより形成される隙間の大きさは、上述した断面部Sであり、すなわち寸法a及びcを調整することにより、リーク量を制御することができる。

【0136】

ここで、寸法a及びcの寸法公差は、 $\pm 0.05\text{ mm}$ 程度と小さく、寸法のバラツキによるリーク量の変動を少なくすることができる。

【0137】

さらに、線接触部を径方向に投影した場合に凸部21と凹部24とに設けられた線接触部41a、41bがそれぞれ重なるように設けることにより、線接触部41a、41bと凸部21の非密封対象流体側A端面48と環状溝71の側壁面72とにより形成された空間が柱状となり、すなわち、リーク経路Rが柱状となり、この領域の通油抵抗を大きくすることができるので、よりリーク量を低減させることが可能となる。また、この領域、すなわち線接触部を径方向に投影した場合に凸部21と凹部24とに設けられた線接触部41a、41bが重なる周方向の長さを調整することにより、リーク量を制御することができる。

【0138】

また、本実施の形態では、断面略矩形状のシールリングの側面に線接触部を設けたので、型の加工が簡易となり、第1の実施の形態の図6～8に示したような

平坦面を設けることなく離型性も向上する。

【0139】

例えば、従来技術の項で図20, 21に示したシールリング400に対して同等のリーク経路断面積を設定した場合においても、リーク量をより少なくすることが可能となる。

【0140】

【実施例】

次に、本発明のより具体的な実施例について説明する。

【0141】

まず、比較例1として、数種類の充填材を配合したポリエーテルエーテルケトン(PEEK)を用いて射出成形した断面略矩形状のシールリング100(従来技術の項で説明した図14, 15に示すシールリング)を使用した。

【0142】

そして、本実施例では、比較例1として成形されたシールリング100に追加工を施し、第1の実施の形態において図1～5に示したシールリング1を得た。

【0143】

ここで、シールリング1の各部の寸法は、シールリング外径=47.85mm, シールリング肉厚=1.9mm, シールリング高さ=2mm, $l=0.6\text{mm}$, $\theta 1=\text{約}15\text{度}$, $\theta 2=\text{約}15\text{度}$, $a=0.25\text{mm}$, $c=0.25\text{mm}$, $ls=0.2\text{mm}$ に設定した。

【0144】

また、比較例2として、比較例1として成形されたシールリング100に追加工を施したシールリング400(従来技術の項で説明した図20, 21に示すシールリング)を使用した。

【0145】

なお、シールリング外径、肉厚、高さは、本実施例、比較例1, 2とも同じであり、また、分離部(合い口形状)は本実施例、比較例1, 2とも特殊ステップカットである。

【0146】

これら3種類のシールリングを用いて、耐久試験を行った。

【0147】

条件としては、流入油温=80℃，油圧=1.3MPa，軸回転数=4000rpm，周速=10m/s，油種=ATF，軸側面の材質=ADC12，ハウジング材質=S45C，試験時間144時間とし、異物として24時間ごとに、JIS Z 8901 試験用ダスト 7種（関東ローム）10mgをシールリング装着部直前の配管に投入した。

【0148】

試験結果を表1に示す。なお、1000 cc/min=1 l/minである。

【0149】

【表1】

	アルミ軸側面 最大摩耗深さ (μm)	試験開始時の リーク量 (cc/min)	試験終了時の リーク量 (cc/min)	備考
実施例	3~4	130~140	130~140	
比較例1	500~1400	10~20	1000以上	リーク量大により30hで中断
比較例2	2~4	300~400	300~400	

【0150】

表1に示されるように、本実施例は、比較例1よりアルミ軸摩耗深さが格段に少なく、また、比較例2と比べて、半分以下のリーク量で、同程度のアルミ軸摩耗深さを実現していることが確認された。

【0151】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、回転摺動フリクションの低減を図りつつ、リーク量の低減を図り、長期にわたって安定したシール性能を維持する品質性に優れたシールリングを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態に係るシールリングの平面図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態に係るシールリングの装着した状態を示す一部破断斜視図である。

【図 3】

図 1 に示すシールリングの A-A 断面図である。

【図 4】

図 1 に示すシールリングの B-B 断面図である。

【図 5】

図 4 の C 部拡大図である。

【図 6】

本発明の第 1 の実施の形態に係るシールリングの変形例を示す平面図である。

【図 7】

図 6 に示すシールリングの D-D 断面図である。

【図 8】

図 6 に示すシールリングの E-E 断面図である。

【図 9】

本発明の第 2 の実施の形態に係るシールリングの平面図である。

【図 10】

本発明の第 2 の実施の形態に係るシールリングの装着した状態を示す一部破断斜視図である。

【図 11】

図 9 に示すシールリングの F-F 断面図である。

【図 12】

図 9 に示すシールリングの G-G 断面図である。

【図 13】

図 12 の H 部拡大図である。

【図 14】

従来技術に係るシールリングを示す図である。

【図 15】

従来技術に係るシールリングを示す図である。

【図 16】

従来技術に係るシールリングを示す図である。

【図 17】

従来技術に係るシールリングを示す図である。

【図 18】

従来技術に係るシールリングを示す図である。

【図 19】

従来技術に係るシールリングを示す図である。

【図 20】

従来技術に係るシールリングを示す図である。

【図 21】

従来技術に係るシールリングを示す図である。

【符号の説明】

1, 1 A, 1 B シールリング

2 分離部

2 1 凸部

2 2 凹部

2 3 凸部

2 4 凹部

2 5 分離面

2 6 分離面

2 7, 2 8, 2 9 隙間

3 第 2 シール部

4 第 1 シール部

4 1, 4 1 a, 4 1 b, 4 1 c 線接触部

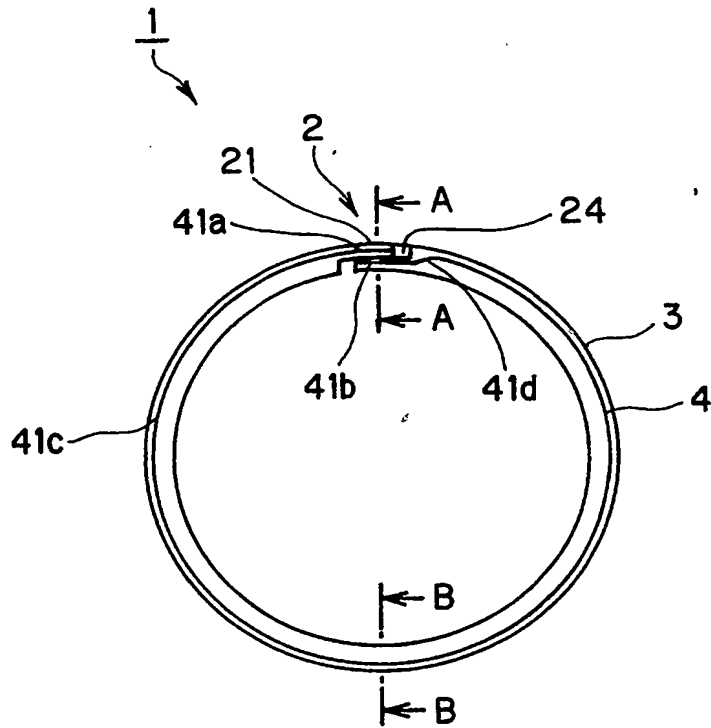
4 1 d 移行部

- 4 2, 4 3, 4 4, 4 5, 4 6 傾斜面
- 4 7 角部
- 4 8 凸部 2 1 の非密封対象流体側 A 端面
- 7 0 軸
- 7 1 環状溝
- 7 2 側壁面
- 8 0 ハウジング
- 8 1 内周面

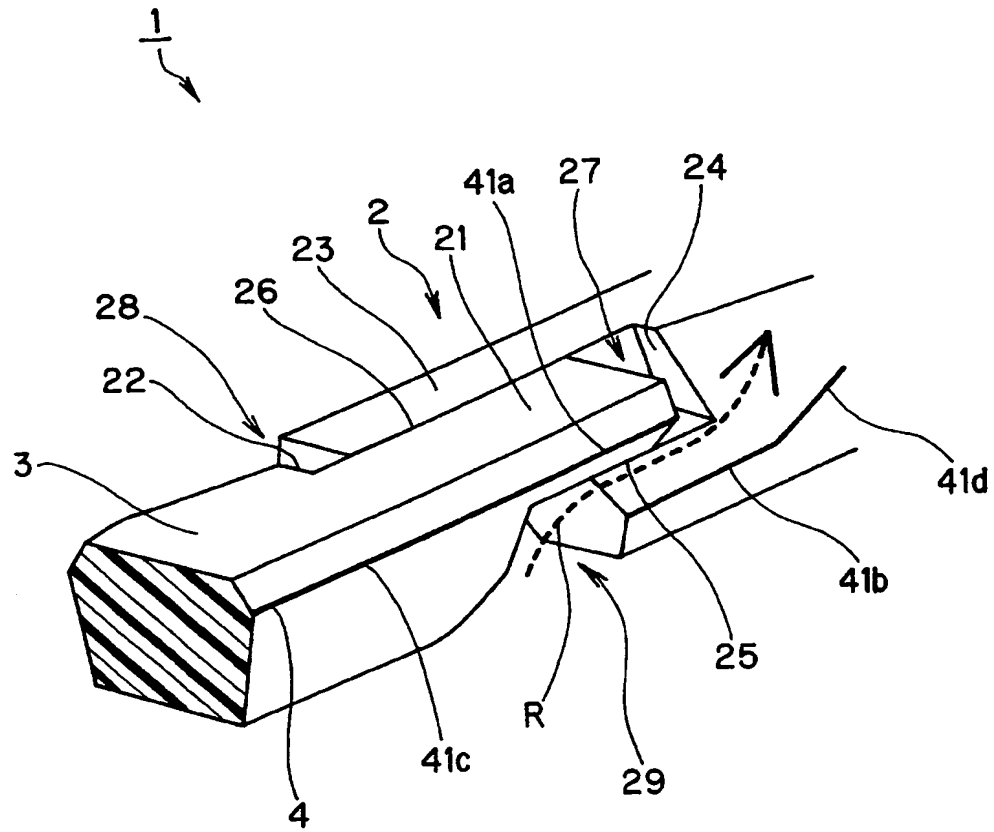
【書類名】

図面

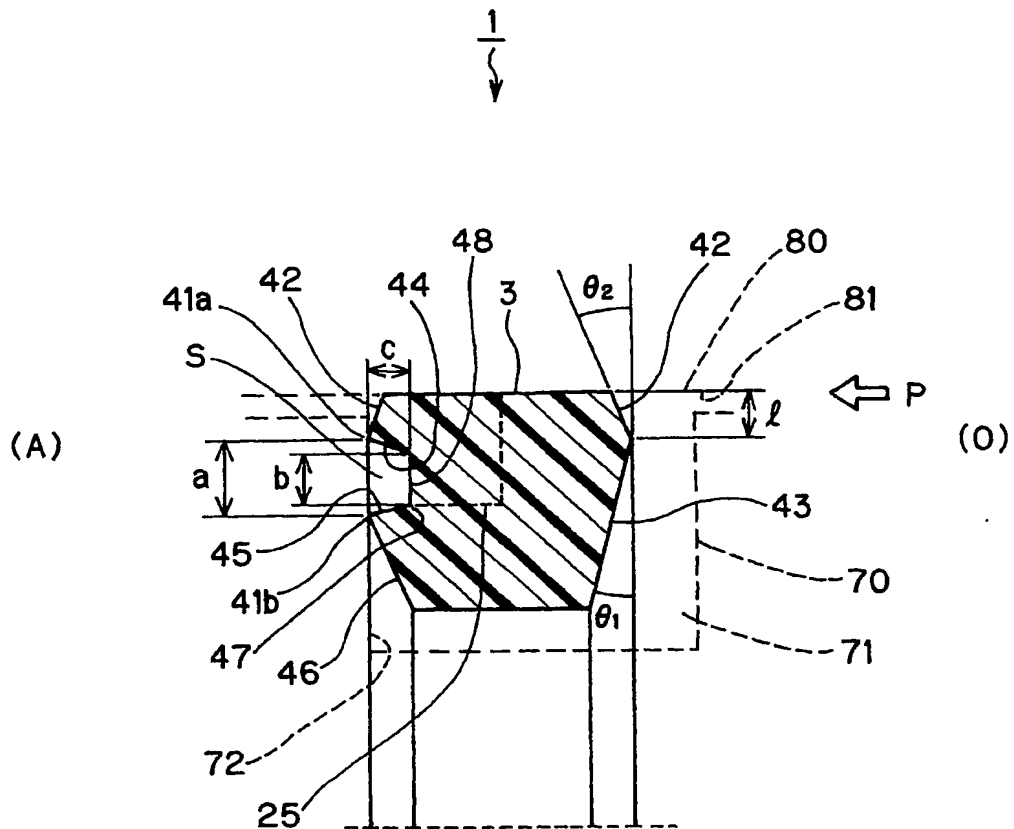
【図1】



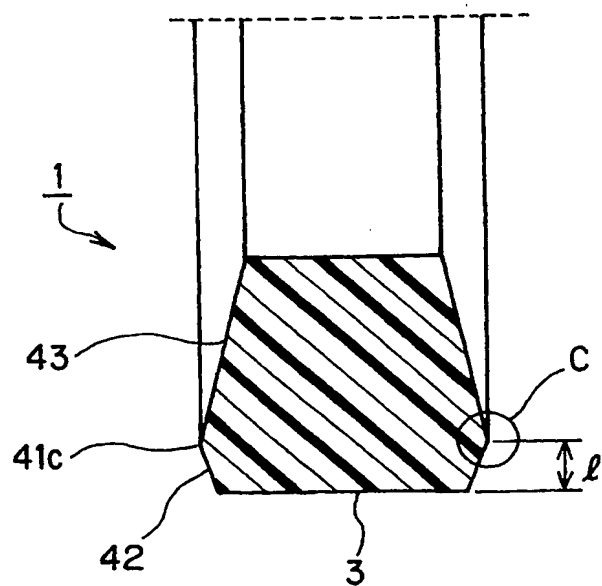
【図 2】



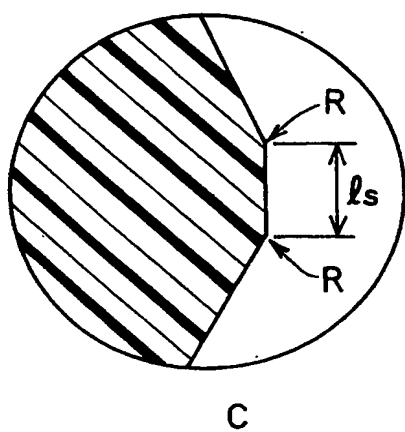
【図 3】



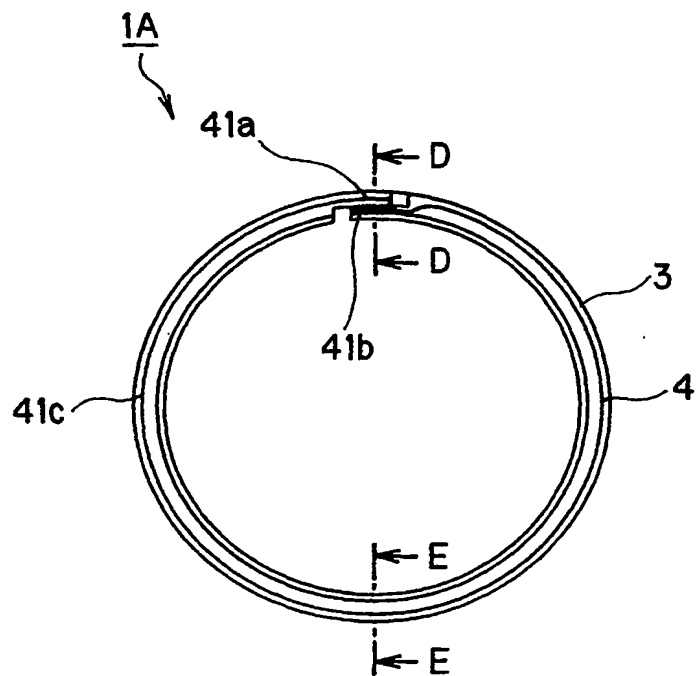
【図 4】



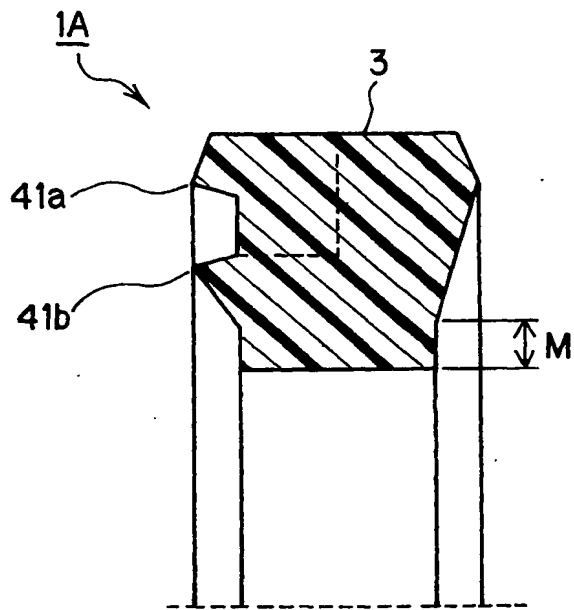
【図 5】



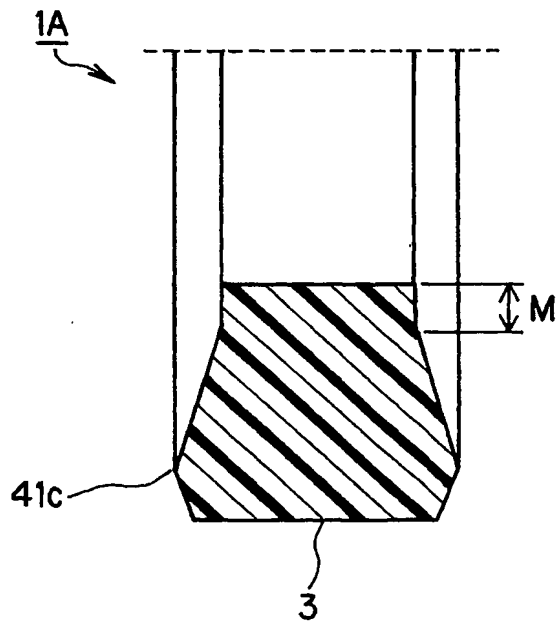
【図 6】



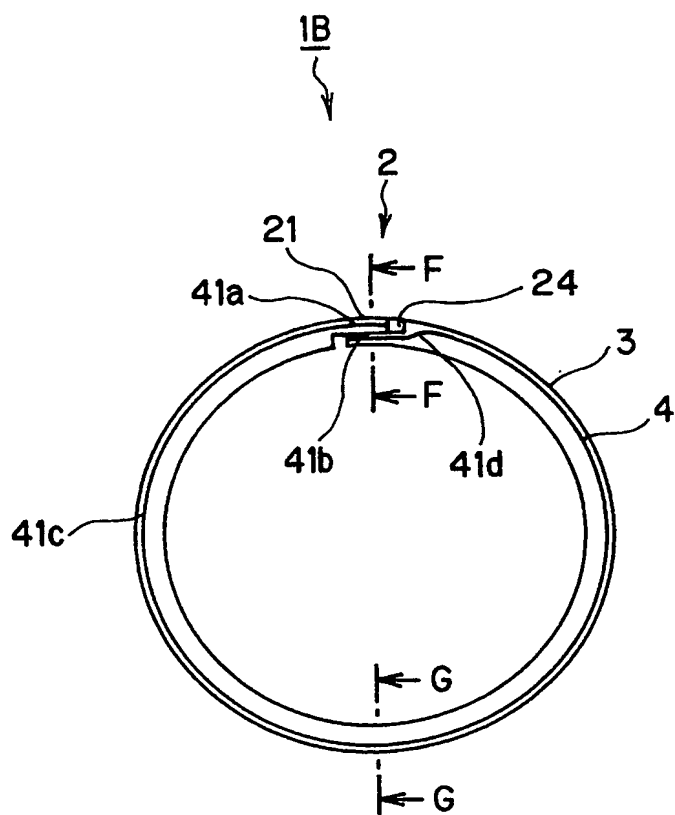
【図 7】



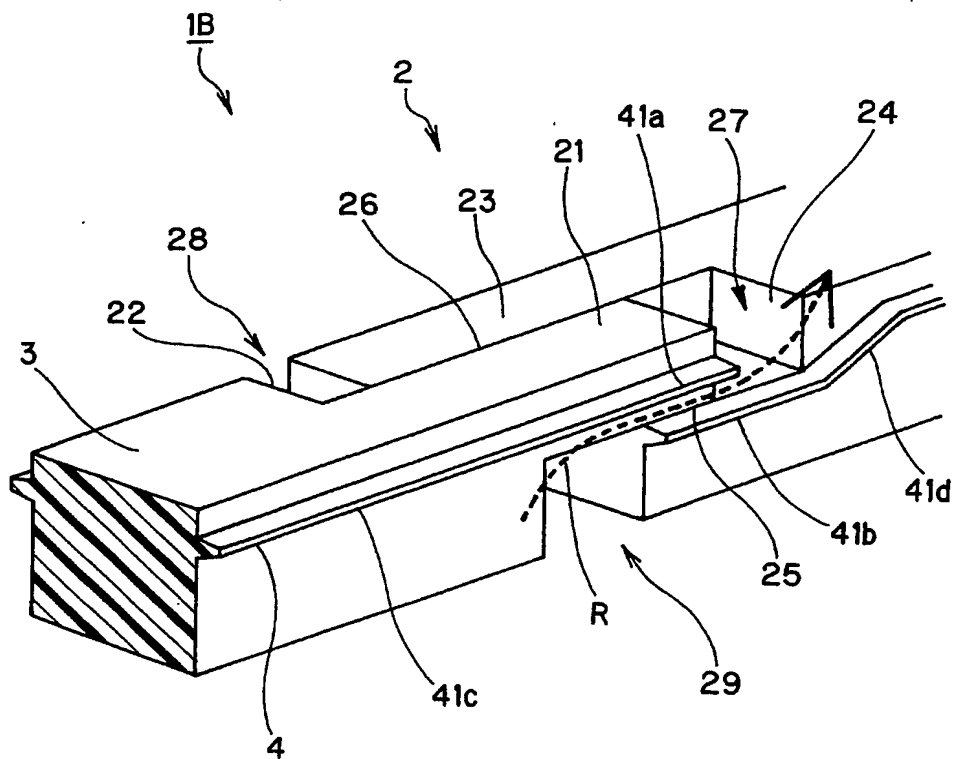
【図 8】



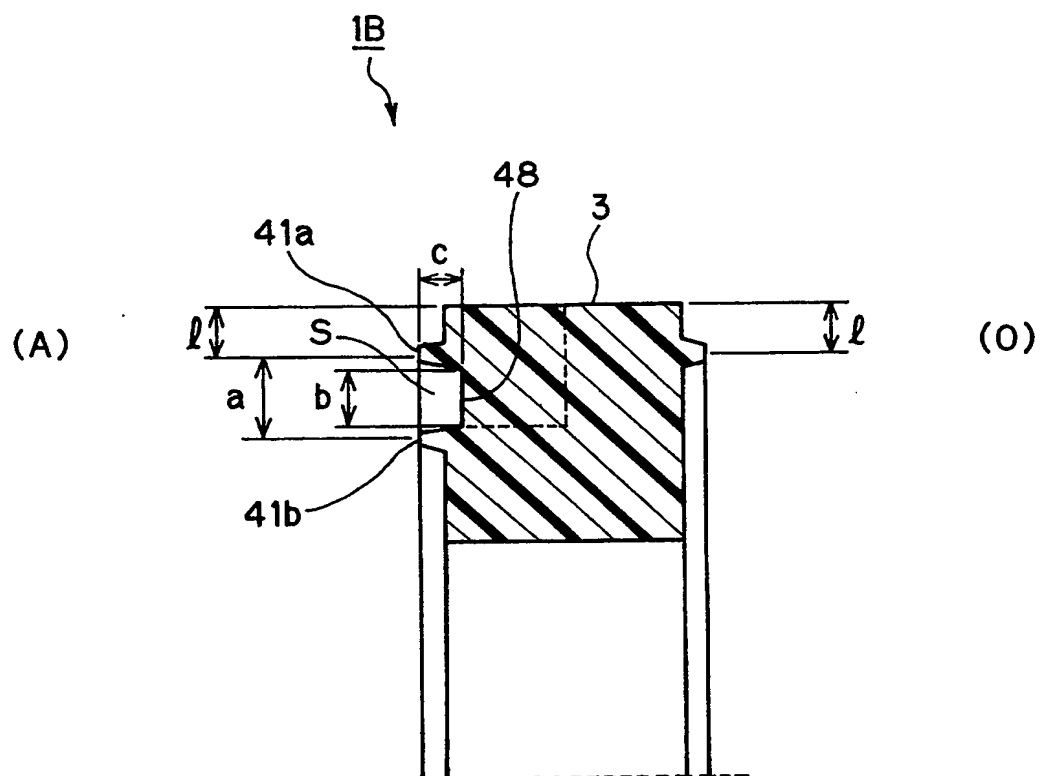
【図 9】



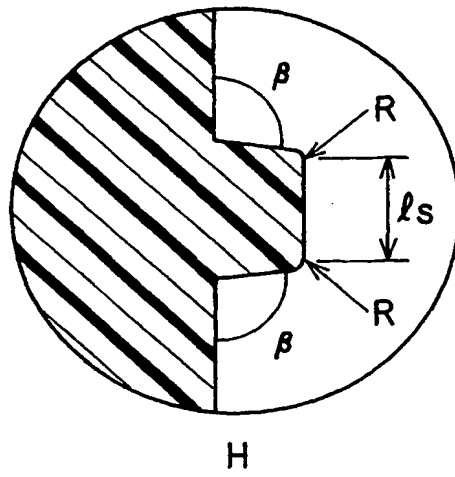
【図 10】



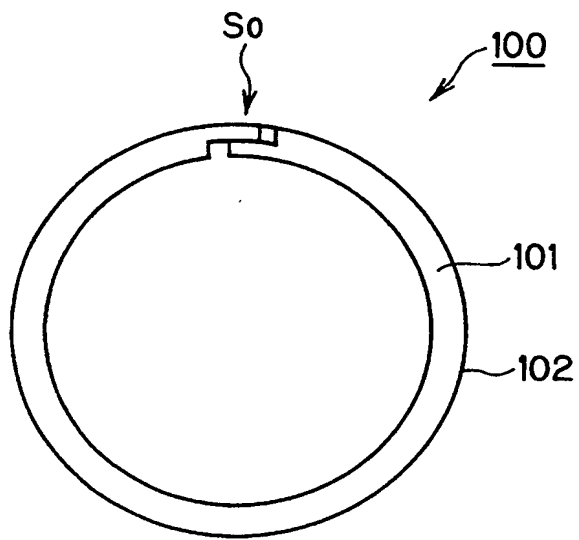
【図 1 1】



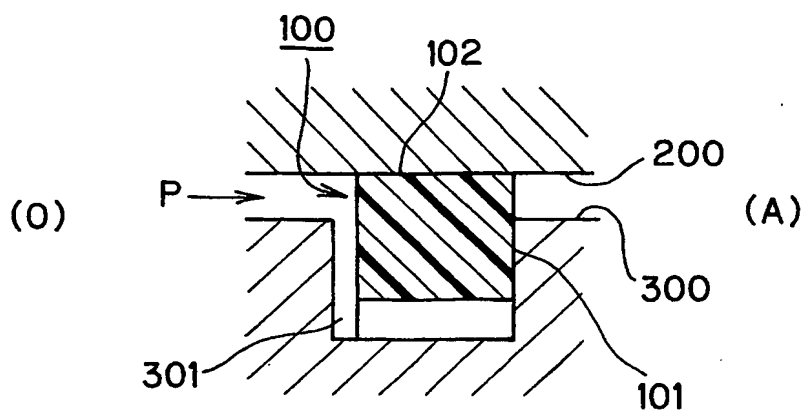
【図 13】



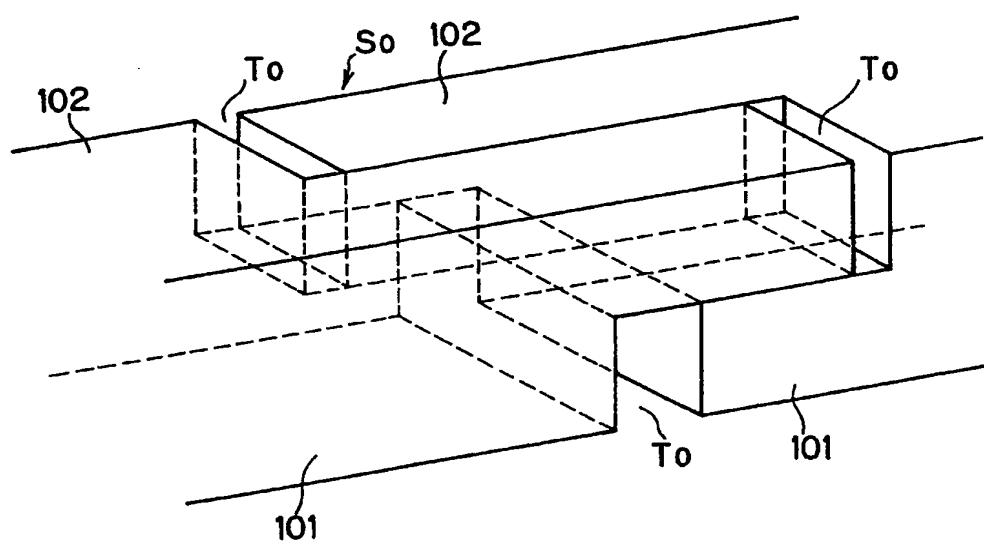
【図 14】



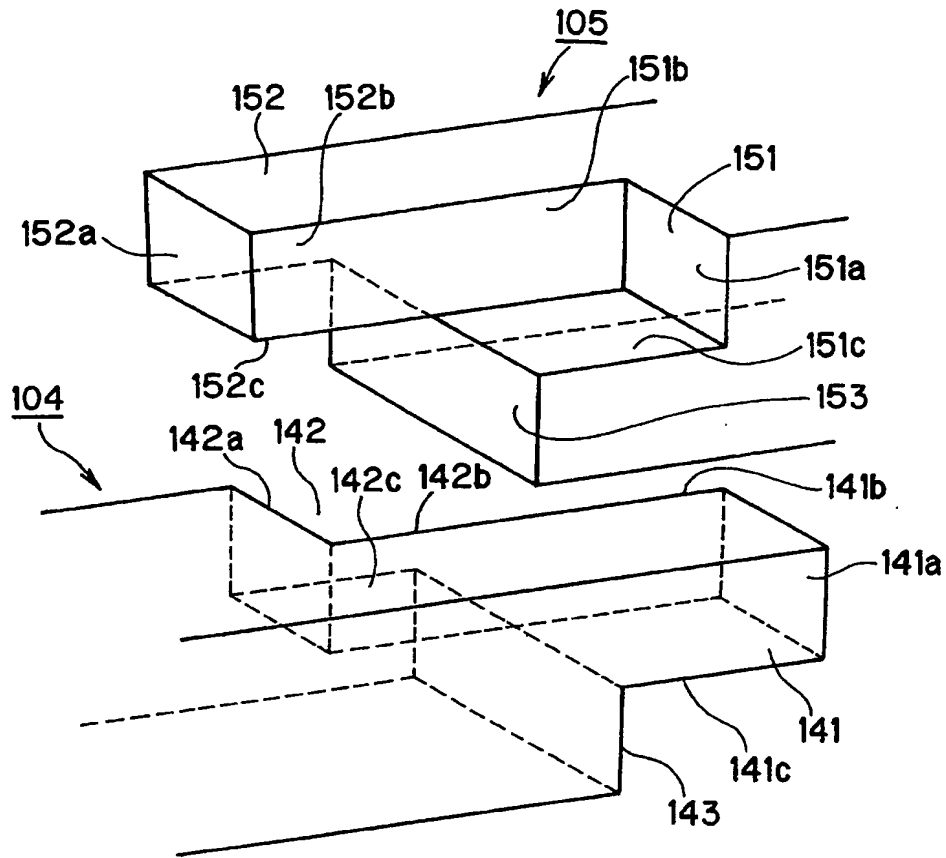
【図 15】



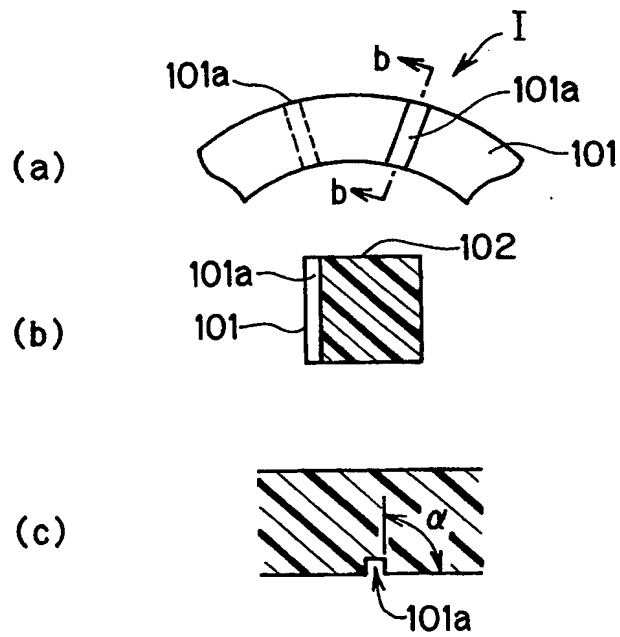
【図 16】



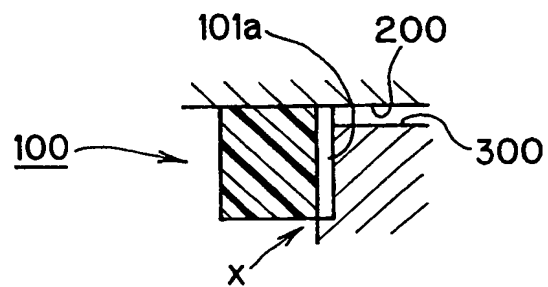
【図 17】



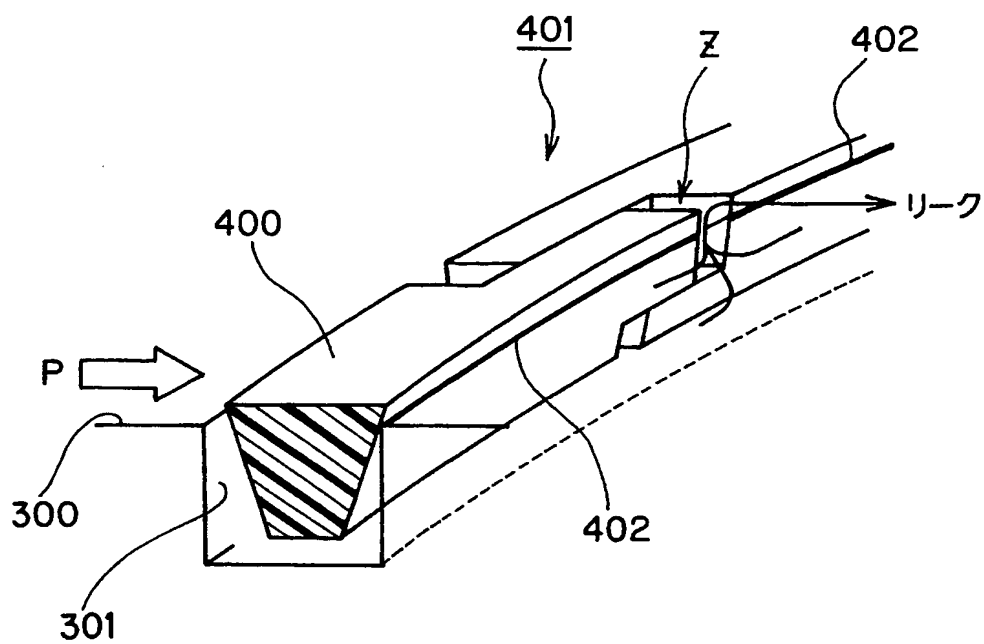
【図 18】



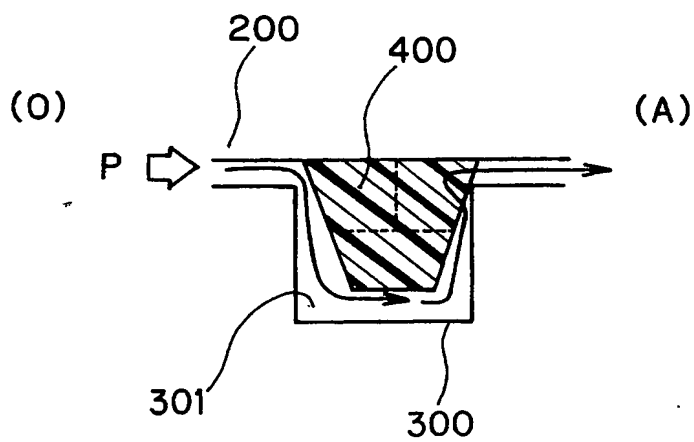
【図 19】



【図 20】



【図 21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回転摺動フリクションの低減を図りつつ、リーク量の低減を図り、長期にわたって安定したシール性能を維持する品質性に優れたシールリングを提供する。

【解決手段】 第 1 シール部 4 において、環状溝の非密封対象流体側の側壁面に線状に当接する線接触部 4 1 a, 4 1 b, 4 1 c を、分離部 2 の一方側から他方側まで全周にわたって連続的に設け、分離部 2 の凸部 2 1 に設けた線接触部 4 1 a と、分離部 2 の凹部 2 4 に設けた線接触部 4 1 b とを、径方向に離れて設けた。

【選択図】 図 2

特願 2002-218213

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004385]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝大門1丁目12番15号

氏 名

エヌオーケー株式会社

2. 変更年月日

2003年 7月 4日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都港区芝大門1丁目12番15号

氏 名

NOK株式会社